

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-051255

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
G09G 3/20  
G09G 3/36

(21)Application number : 11-225177

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1999

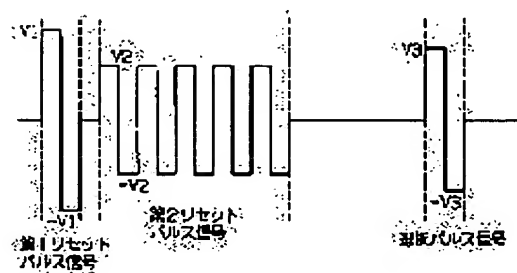
(72)Inventor : MASAZUMI NAOKI  
MABUKURO MAKIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always realize good display even under temperature changes in the ambient environment and to simplify a method of driving and a drive circuit in a liquid crystal display device, using selective reflection of a cholesteric phase of a liquid crystal.

SOLUTION: When a liquid crystal display device, using selective reflection of a cholesteric phase of a liquid crystal, is to be driven, a first reset pulse signal is kept to have a constant pulse width and a voltage regardless of the temperature. A second reset pulse signal and selecting pulse signal are made to change in the pulse width and/or voltage according to the temperature. Or the second reset pulse signal is kept constant in the pulse width and voltage without depending on the temperature similar to the first reset pulse signal, while the selecting pulse signal is changed in the pulse width and/or voltage according to the temperature.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-51255

(P2001-51255A)

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	酸別記号	F I	テマコート*(参考)
G 0 2 F 1/133	5 6 0	C 0 2 F 1/133	5 6 0 2 H 0 9 3
	5 8 0		5 8 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 7 0	C 0 9 G 3/20	6 7 0 L 5 C 0 8 0
3/36		3/36	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-225177

(22)出願日 平成11年8月9日(1999.8.9)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 将積 直樹

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 万袋 麻希子

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100091432

弁理士 森下 武一

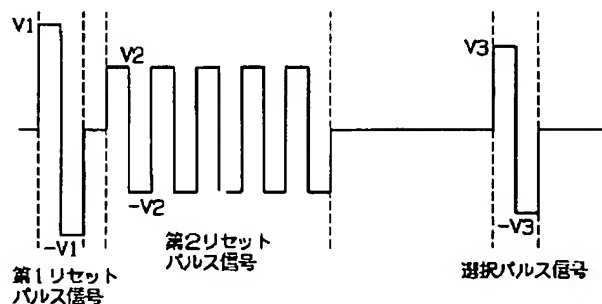
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法

## (57)【要約】

【課題】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示装置において、周囲環境の温度変化にも拘わらず常に良好な表示を行うことができ、駆動方法及び駆動回路の簡素化を図る。

【解決手段】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示素子を駆動する際、第1リセットパルス信号はそのパルス幅と電圧値を温度に拘わらず一定に保つ。第2リセットパルス信号と選択パルス信号はそのパルス幅及び／又は電圧値を温度に応じて変化させる。また、第1リセットパルス信号と同様に第2リセットパルス信号をそのパルス幅と電圧値を温度に拘わらず一定に保ち、選択パルス信号はそのパルス幅及び／又は電圧値を温度に応じて変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示装置において、液晶を所望の選択反射状態にセットするのに先立って、液晶をホメオトロピック状態にする第1リセットパルス信号を印加して駆動を行い、該第1リセットパルス信号の電圧値及びパルス幅を周囲温度に拘わらず一定に保つようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示装置において、まず液晶をホメオトロピック状態にする第1リセットパルス信号を印加し、この第1リセットパルス信号より後に、液晶を所望の配向状態にする選択パルス信号を印加して駆動を行い、前記第1リセットパルス信号は周囲温度に拘わらず電圧値及びパルス幅を一定に保つと共に、前記選択パルス信号は電圧値及びパルス幅の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させるようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1リセットパルス信号に続いて、液晶をフォーカルコニック状態にする第2リセットパルス信号を印加してから、前記選択パルス信号を印加するようにし、前記第2リセットパルス信号は電圧値及びパルス幅の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させるようにしたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1リセットパルス信号に続いて、液晶をフォーカルコニック状態にする第2リセットパルス信号を印加してから、前記選択パルス信号を印加するようにし、前記第2リセットパルス信号は周囲温度に拘わらず電圧値及びパルス幅を一定に保つようにしたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】 周囲温度を検出する温度検出手段を備えたことを特徴とする請求項2、請求項3又は請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示素子の駆動方法において、液晶を所望の選択反射状態にセットするのに先立って、液晶をホメオトロピック状態にする第1リセットパルス信号を印加して駆動を行い、該第1リセットパルス信号の電圧値及びパルス幅を周囲温度に拘わらず一定に保つことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項7】 液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示素子の駆動方法において、まず液晶をホメオトロピック状態にする第1リセットパルス信号を印加し、この第1リセットパルス信号より後に、液晶を所望の配向状態にする選択パルス信号を印加して駆動を行い、前記第1リセットパルス信号は周囲温度に拘わらず電圧値及びパルス幅を一定に保つと共に、前記選択パルス信号は電圧値及びパルス幅の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させることを特徴とする液晶表示素

子の駆動方法。

【請求項8】 前記第1リセットパルス信号に続いて、液晶をフォーカルコニック状態にする第2リセットパルス信号を印加してから、前記選択パルス信号を印加し、前記第2リセットパルス信号は電圧値及び電圧値の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させることを特徴とする請求項7記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項9】 前記第1リセットパルス信号に続いて、液晶をフォーカルコニック状態にする第2リセットパルス信号を印加してから、前記選択パルス信号を印加し、前記第2リセットパルス信号は周囲温度に拘わらず電圧値及びパルス幅を一定に保つことを特徴とする請求項7記載の液晶表示素子の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する分野】本発明は、液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法、詳しくは、液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術と課題】近年、カイラルネマティック液晶を用いた液晶表示素子などの液晶のコレステリック相による選択反射を利用した液晶表示素子が、表示装置の軽量化、薄型化、省エネルギー化、駆動の簡易化等の利点によって注目されている。

【0003】カイラルネマティック液晶は固有のヒステリシス現象を有していることが知られている。従って、ヒステリシス現象の影響による問題が生じないようにするためには、その駆動に際して、液晶に第1リセットパルス信号を印加してホメオトロピック状態にリセットしてから所望の画素を所望の状態にセットすることが求められる。

【0004】一方、カイラルネマティック液晶には温度特性があり、常に同一の電圧値とパルス幅を持つパルス電圧で駆動すると、温度によっては表示状態が異なってしまうという問題点を有している。そこで、周囲環境の温度に合わせてパルス電圧を調整し、温度補償をとる必要がある。

【0005】しかしながら、前述したホメオトロピック状態にリセットするためのリセットパルス信号には、液晶を所望の反射状態にするための選択パルス信号よりも大きなエネルギーが必要であり、そのため、通常はカイラルネマティック液晶の駆動にはエネルギーの異なる複数のパルス信号が必要となる。従って、温度補償はそれぞれパルス信号に対して行わねばならず、駆動方法及び駆動回路が複雑化するという問題点がある。

【0006】そこで、本発明の目的は、周囲環境の温度変化にも拘わらず常に良好な表示を行うことができ、しかも、駆動方法及び駆動回路が簡略化できる液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法を提供することにある。

## 【0007】

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、本発明に係る液晶表示装置は、液晶を所望の選択反射状態にセットするのに先立って、液晶をホメオトロピック状態にする第1リセットパルス信号を印加して駆動を行い、該第1リセットパルス信号の電圧値及びパルス幅を周囲温度に拘わらず一定に保つようにする。

【0008】即ち、第1リセットパルス信号はある一定のパルス幅と電圧値に設定すれば、液晶をホメオトロピック状態にすることができる。従って、第1リセットパルス信号を温度変化に拘わらずそのパルス幅、電圧値を一定に保つことにより、駆動方法を簡略化でき、駆動回路も簡素化できる。

【0009】さらに、本発明に係る液晶表示装置においては、前記第1リセットパルス信号の印加の後に、液晶を所望の配向状態にする選択パルス信号を印加して駆動を行い、該選択パルス信号の電圧値及びパルス幅の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させてもよい。即ち、選択パルス信号は液晶に特有の温度依存性を有するため、温度変化に応じてその電圧値及び／又はパルス幅を変化させることにより、常時安定した良好な表示が可能となる。

【0010】さらに、本発明に係る液晶表示装置は、前記第1リセットパルス信号に続いて、液晶をフォーカルコニック状態にする第2リセットパルス信号を印加してから、前記選択パルス信号を印加する場合、前記第2リセットパルス信号はその電圧値及びパルス幅の少なくとも一方を周囲温度に応じて変化させてもよく、あるいは、周囲温度に拘わらずその電圧値及びパルス幅を一定に保つようにしてもよい。

【0011】即ち、第2リセットパルス信号は液晶の種類によってその温度依存性が異なる。特定のパルス幅、電圧値に設定すれば温度依存性を無視できるのであれば、温度変化に拘わらずそのパルス幅、電圧値を一定に保つ。しかし、温度依存性が顕著な液晶に対しては温度変化に応じてパルス幅、電圧値を変化させればよい。

【0012】以上の駆動方法を採用することによって、温度変化によって液晶のリセット状態が変動したり、表示状態が異なってしまう不具合を防止することができ、常時安定した表示を得ることができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0014】(液晶表示素子) まず、本発明に係る駆動方法の対象となる液晶表示素子の一例を図1に示す。液晶表示装置はこの液晶表示素子と制御部、温度検出手段等から構成される。液晶表示素子10は、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層11Rと、緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表

示を行う緑色表示層11Gと、青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層11Bを積層したもので、最下層には光吸収層19が配置されている。

【0015】各表示層11R, 11G, 11Bは、それぞれ透明電極13, 14を形成した透明基板12間に樹脂製柱状構造物15及び液晶16を挟持したものである。また、透明電極13, 14上には図示しない配向制御膜あるいは絶縁膜を設けたり、スペーサ粒子を散布してもよい。

【0016】液晶16としては、室温でコレステリック相を示すカイラルネマティック液晶を使用する。カイラルネマティック液晶はネマティック液晶にカイラル材を添加することによって得られる。カイラル材は、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子をねじる作用を有し、添加量を調整することで液晶の選択反射波長が制御される。

【0017】この液晶表示素子10において、各表示層11R, 11G, 11Bの透明電極13, 14はそれぞれ駆動回路20に接続されており、透明電極13, 14の間にそれぞれ所定電圧のパルス信号が印加される。この印加電圧にตอบสนองして、液晶16が可視光を透過する透明状態(フォーカルコニック状態)と、可視光を選択的に反射する選択反射状態(プレーナ状態)との間で表示が切り換えられる。

【0018】透明電極13, 14は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極からなり、その帯状に並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。即ち、各液晶16に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。このようなマトリクス駆動を各表示層11R, 11G, 11Bごとに順次又は同時に行うことにより、液晶表示素子10にフルカラー画像を表示する。

【0019】光吸収層19を観察する方向(矢印A方向)に対して最下層に設けることにより、各表示層11R, 11G, 11Bを透過した光は全て光吸収層19によって吸収される。即ち、各表示層の全てが透明状態であれば黒色の表示となる。

【0020】カイラルネマティック液晶を用いた表示層11R, 11G, 11Bにおいて、液晶の選択反射波長が可視光領域にある場合、液晶分子のヘリカル軸が基板面に対してほぼ平衡状態となったフォーカルコニック配列状態においては、入射した可視光に対して微弱な散乱を示すものの、ほぼ透過する透明状態となる。また、液晶分子のヘリカル軸が基板面に対してほぼ垂直状態となったプレーナ配列状態においては、入射した可視光に対してヘリカルピッチに対応した波長の光を選択的に反射する。これら二つの状態は所定の電圧を印加することによって切り換えることが可能であり、電圧の印加を停止しても各状態は保持される。即ち、メモリ性を有する。

【0021】以上の構成からなる液晶表示素子10は、青色表示層11B及び緑色表示層11Gを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層11Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層11Bを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層11G及び赤色表示層11Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより、赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色等の表示が可能であり、さらに、各表示層の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能であり、フルカラー表示素子として使用できる。

【0022】(制御部及び駆動回路)図2は、液晶表示素子の温度補償に関する制御部を示す。サーミスタを利用した温度検出回路などからなる温度検出部308は、周囲環境の温度を検出する。例えば、第1リセットパルス信号を印加するのに先立って、データ読出し制御部307よりデータ読出し信号が温度検出部308へ出力されると、温度検出部308は温度データをデータ読出し制御部307へ出力する。データ読出し制御部307は、温度補正データ記憶部306に温度データに応じた温度補正データの読出し制御信号を出力する。

【0023】温度補正データ記憶部306は、データ読出し制御部307より出力された補正データ読出し制御信号によって、記憶している補正データを参照し、電圧値データを電圧変調制御部304に出力し、パルス幅データをパルス幅制御部305に出力する。電圧変調制御部304は受け取った電圧値データに基づいて電源303へ電源制御信号を出力する。電源303は電源制御信号に応じて、ロウ電圧をロウドライバ301へ、またカラム電圧をカラムドライバ302へ出力する。パルス幅制御部305は、受け取ったパルス幅データに応じて、ロウドライバ301及びカラムドライバ302を制御する。このように制御することで、所望の電圧値、パルス幅を持つパルス信号を液晶表示素子10に印加することができる。

【0024】ところで、前記液晶表示素子10の各表示層における画素構成は単純マトリクスであるため、図3に示すように、走査電極R1、R2～Rmと信号電極C1、C2～Cnのm×nのマトリクスで表すことができる。走査電極Raと信号電極Cb(a、bは $a \leq m$ 、 $b \leq n$ を満たす自然数)との交差部分の画素をLCa-bとする。また、これらの電極群はそれぞれロウドライバ301、カラムドライバ302の出力端子に接続されており、これらのドライバ301、302から各電極に走査電圧及び選択電圧が印加される。ところで、以下に説明する印加電圧(リセットパルス信号、選択パルス信

号)とは走査電圧と選択電圧とを重畳した電圧値を意味する。

【0025】(駆動方法)以下、前記液晶表示素子10の各液晶表示層を駆動する方法として、まず、各液晶をフォーカルコニック状態にリセットする駆動方法を例にとって、駆動信号の温度依存性とそれに対応した駆動方法を説明する。

【0026】(第1実施形態)図4は、液晶をフォーカルコニック状態にリセットし、所望の表示を行う際に液晶に印加する電圧波形を示す。最初に、V1の電圧値を持つ第1リセットパルス信号を印加する。このパルス信号により、カイラルネマティック液晶のねじれ構造は解かれ、ホメオトロピック状態になる。次に、V2の電圧値を持つ第2リセットパルス信号を印加する。このパルス信号により、カイラルネマティック液晶はフォーカルコニック状態になる。

【0027】なお、この第1及び第2リセットパルス信号を印加するリセット期間を全画素に対して同時に設定し、この後、順次各走査ライン上の画素に選択パルス信号を印加して画面を書き換えるようにすれば、ヒステリシスの影響のない良好な画面表示を短時間で表示できる。

【0028】次に、表示すべき画素部分に選択パルス信号を印加する。このパルス信号の電圧値とパルス幅により、カイラルネマティック液晶の表示状態が決定される。ここでは、プレーナ状態(もっとも明るい状態)に設定するのに必要な最低限の電圧としてV3の電圧を印加することになっている。

【0029】ここで、第1リセットパルス信号の温度依存性の一例を図5に示す。これは、ネマティック液晶(メルク社製E44)にカイラル剤(メルク社製S811)を添加して選択反射波長が550nmになるように調整したカイラルネマティック液晶を用いた液晶表示素子に対して、パルス幅3msecとした場合の測定値である。

【0030】図5において、横軸は温度、縦軸は電圧値であり、温度が上昇するに伴って電圧値は低くなる。しかし、この第1リセットパルス信号は液晶をホメオトロピック状態にするために十分高い電圧値に設定すればよいため、少なくとも図5に示されている最も高い電圧値(約63V)に設定すれば、温度変化に対しても変化させる必要がない。

【0031】次に、第2リセットパルス信号の温度依存性の一例を図6に示す。横軸は温度、縦軸は電圧値である。第2リセットパルス信号は電圧値に幅aを有し、黒三角マークはその温度での最大電圧値、黒四角マークはその温度での最小電圧値を示す。図6に示す温度依存性においては、例えば、電圧値を約32Vに設定すると、通常使用される温度範囲において常にその電圧値を用いることができる。

【0032】選択パルス信号の温度依存性の一例を図7に示す。横軸は温度、縦軸は電圧値であり、プレーナ状態（もっとも明るい状態）が得られるのに必要な最低限の電圧値をプロットしてある。選択パルス信号は、温度が上昇するに伴って電圧値が低くなる。この電圧値によって表示状態が決まるため、温度を検出して電圧値を補正すれば、温度変化しても同じ表示を行うことができる。

【0033】そこで、本第1実施形態においては、液晶を駆動する際、第1リセットパルス信号及び第2リセットパルス信号は電圧値を一定に保ち、選択パルス信号の電圧値を温度に応じて（図7参照）変化させる。なお、各パルス信号のパルス幅は温度変化に拘わらず一定とする。

【0034】このように、第1リセットパルス信号及び第2リセットパルス信号に関しては、周囲温度に拘わらず、同じ電圧値と同じパルス幅に保つので、駆動制御が容易になると共に、回路構成が簡単になる。

【0035】（第2実施形態）前記第2リセットパルス信号は電圧値に幅 $a$ （図6参照）を有しており、カイラルネマティック液晶の種類によっては、即ち、温度変化が大きい液晶にあっては、第2リセットパルス信号の電圧値 $V_2$ を温度によって変化させた方がよい場合もある。

【0036】この場合、第1リセットパルス信号は先の第1実施形態と同様に、所定値以上の電圧値であれば温度に関係なく、一定値とすることができる。また、選択パルス信号の電圧値は先の第1実施形態と同様に温度によって変化させる。

【0037】従って、本第2実施形態においては、液晶を駆動する際、第1リセットパルス信号は電圧値を一定に保ち、第2リセットパルス信号と選択パルス信号の電圧値を温度に応じて変化させる。なお、各パルス信号のパルス幅は温度変化に拘わらず一定とする。

【0038】（第3実施形態）カイラルネマティック液晶では、印加する選択パルス信号のパルス幅を変えることによって配向状態を選択可能である。印加する選択パルス信号の電圧値 $V$ と選択される $Y$ 値（視感反射率）との関係（以下、 $V-Y$ 特性という）を種々のパルス幅について測定した結果の一例を図8に示す。

【0039】ここで、あるパルス幅について見ると、選択パルス信号の電圧値を調整することで液晶の配向状態を選択可能であることがわかる。また、 $V-Y$ 特性は、選択パルス信号のパルス幅によって異なることが理解される。即ち、パルス幅が長くなると、同じ $Y$ 値を選択す

るために必要な電圧値は小さくなり、逆にパルス幅が短くなると、同じ $Y$ 値を選択するために必要な電圧値は大きくなる。

【0040】同様に、第1リセットパルス信号及び第2リセットパルス信号についてもパルス幅が長くなると必要な電圧値は小さくなる傾向を示す。従って、選択パルス信号と必要なら第2リセットパルス信号の電圧値は一定に保ち、周囲温度に合わせてパルス幅を変化させるようにしても構わない。即ち、温度が低い場合はこれらのパルス信号のパルス幅を大きくし、温度が高い場合はパルス幅を小さくするようにして補正を行えばよい。勿論、この場合も、第1リセットパルス信号の電圧値とパルス幅は一定とする。

【0041】（他の実施形態）なお、本発明に係る液晶表示装置及び液晶表示素子の駆動方法は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0042】特に、液晶表示素子の構成やその駆動回路は任意である。また、第1及び第2のリセットパルス信号や選択パルス信号は図4に示す電圧波形以外にも種々の波形を使用することができる。また、選択パルス信号と必要なら第2リセットパルス信号について、その電圧値とパルス幅との両方を周囲温度に応じて変化させるようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る駆動方法の対象となる液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図2】前記液晶表示素子の制御部を示すブロック図。

【図3】前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【図4】液晶を駆動する際のパルス電圧波形を示すチャート図。

【図5】第1リセットパルス信号の温度依存性の一例を示すグラフ。

【図6】第2リセットパルス信号の温度依存性の一例を示すグラフ。

【図7】選択パルス信号の温度依存性の一例を示すグラフ。

【図8】選択パルス信号の $V-Y$ 特性を種々のパルス幅について示すグラフ。

#### 【符号の説明】

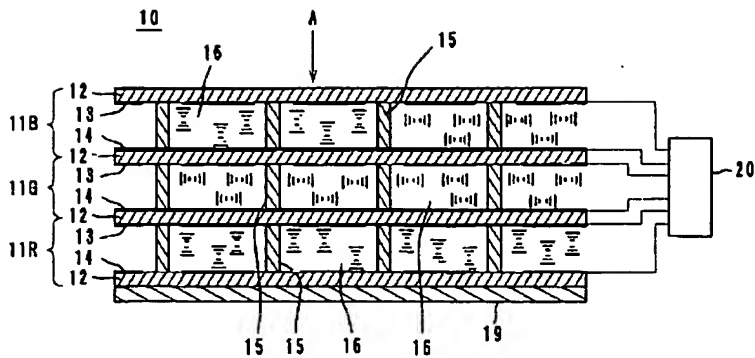
10…液晶表示素子

13, 14…電極

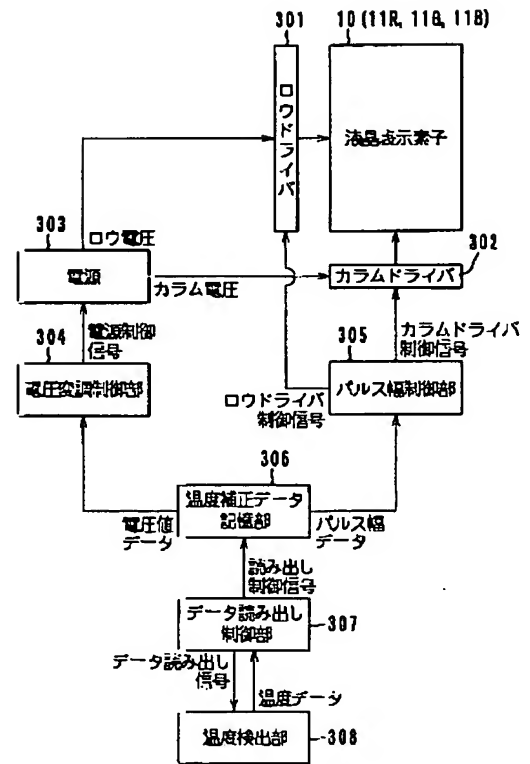
16…液晶

20…駆動回路

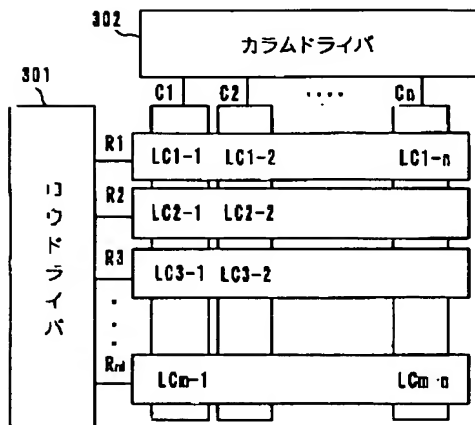
【図1】



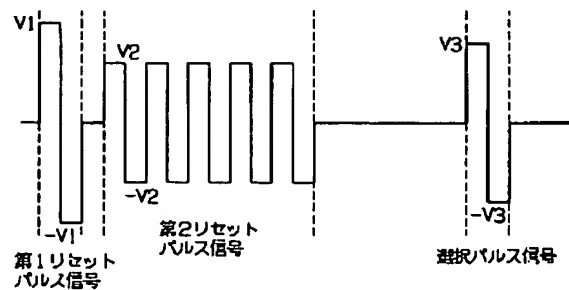
【図2】



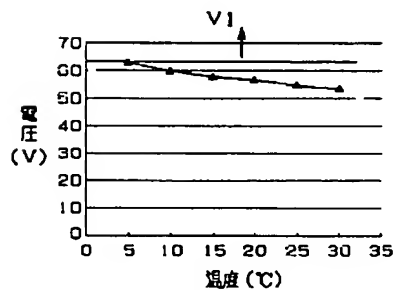
【図3】



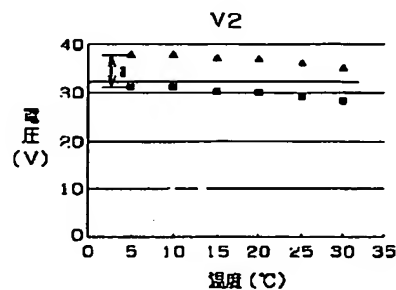
【図4】



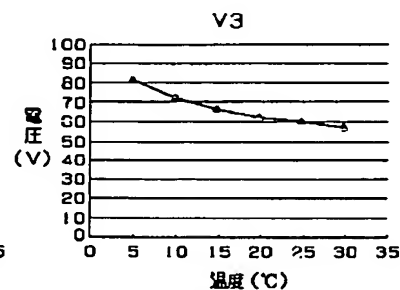
【図5】



【図6】

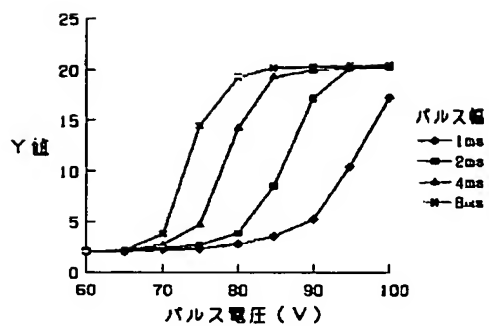


【図7】





【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA20 NB02 NC47 NC57 ND44  
ND49 NF06  
5C006 AA15 AA22 AF13 AF46 AF52  
AF78 BA11 BB08 BB11 BF38  
FA19 FA41  
5C080 AA10 BB08 CC03 DD20 EE28  
JJ02 JJ04 JJ05